



## **Extraction of Pectin from Carrots and Its Utilization in Toothpaste Formulation**

### **Pembuatan Pektin Dari Wortel dan Pemanfaatannya dalam Formulasi Pasta Gigi**

**Cory Dian Al'farisi<sup>1</sup>, Anisa Mutamima<sup>1\*</sup>, Drastinawati<sup>1</sup>, Yelmida A<sup>1</sup>, Daniel Andica Siahaan<sup>1</sup>, & Alya Az Zahra<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>) Department of Chemical Engineering, Universitas Riau  
Kampus Bina Widya Km 12.5 Simpang Baru, Pekanbaru, Riau 28293

\* Corresponding author: [anisamutamima@eng.unri.ac.id](mailto:anisamutamima@eng.unri.ac.id)

Received: June 24, 2024, Accepted: May 2, 2025 Published: May 31, 2025

#### **ABSTRACT**

Pectin, a complex polysaccharide derivative, is contained in various fruits and vegetables. Due to its gel-forming ability, pectin plays a crucial role in diverse food products, including jam, jelly, fruit preparations for yogurt, fruit juice, and others. This study aims to ascertain the yield and extract the pectin content from carrots and investigate the impact of incorporating different concentrations of pectin into toothpaste formulations, comparing them against the SNI 12-3524-1995. In this study, concentrations of pectin in toothpaste formulations were varied at 2.5%, 3%, 3.5%, and 4%. The characteristics of pectin were examined, focusing on yield, moisture content, equivalent weight, and methoxyl content. Additionally, the characteristics of the toothpaste formulation were assessed, which included organoleptic evaluation, pH testing, and spreadability testing. The result revealed that 13 grams of dried carrot powder yielded 1.17 grams of pectin, resulting in a 9% yield, 6.7% moisture content, an equivalent weight of 717 g/gmol, and a methoxyl content of 9.3%. Toothpaste testing indicated pH values of 7.63, 7.7, 7.26, and 7.06 for concentrations of 2.5%, 3%, 3.5%, and 4%, respectively. Organoleptic evaluations for each concentration revealed a thick texture, light brown and brown color, and mint and mild mint aromas. Spreadability test results for concentrations of 2.5%, 3%, 3.5%, and 4% were 3.1 cm, 3 cm, 2.8 cm, and 2.8 cm, respectively. Although increasing the concentration of carrot pectin did not significantly affect the pH, color, aroma, or texture of the toothpaste formulation, it did reduce its spreadability.

**Keywords:** Carrot, Pectin, Toothpaste, Yield

#### **PENDAHULUAN**

Pektin adalah sejenis serat yang larut dalam air, terdapat pada lapisan lamella tengah, dan merupakan salah satu komponen utama dinding sel primer pada tumbuhan tingkat tinggi (Roman-Benn *et.al*, 2023). Pektin banyak dimanfaatkan dalam industri makanan, farmasi, dan kosmetik (Yati *et.al*, 2017). Pektin

juga memiliki sifat anti-inflamasi, biodegradabilitas, dan biokompatibilitas sehingga berpotensi untuk diaplikasikan pada bidang biomedis dan biomaterial (Roman-Benn *et.al*, 2023). Pektin biasanya berupa serbuk halus atau butiran kasar, berwarna putih dengan bobot molekul pektin yang bervariasi pada rentang 30.000 hingga 300.000 serta sering dimanfaatkan sebagai pembuat gel,

pengental, pengemulsi, perekat, penstabil serta pembuat lapisan film (Dalimunthe dkk, 2023).

Pektin dapat ditemukan dalam berbagai tanaman dan menyumbang 0,5 hingga 4% berat segar tanaman. Pektin dapat diproduksi dari kulit maupun daging buah-buahan seperti pisang (Nabiwa *et.al*, 2023), jeruk (Arimpi dan Pandia, 2019), kulit nangka (Khotima dan Santoso, 2020), kulit kakao (Aisyah *et.al*, 2020), apel (Cho *et.al*, 2019), dan durian (Amanati, 2020).

Wortel merupakan bahan pangan (sayuran) berwarna orange yang digemari seluruh lapisan masyarakat karena memiliki rasa yang enak, memiliki berbagai manfaat kesehatan, dan harga yang terjangkau. Namun sifat wortel yang mudah membusuk dapat menyebabkan limbah yang cukup banyak bila tidak dijual atau diolah dalam waktu tertentu (Rahmi *et.al*, 2018). Menurut Purba *et al.* (2023), 100 gram wortel wortel segar mengandung 88,29 gram air, 4,74 gram gula total, 2,8 gram serat, 9,58 gram karbohidrat, 0,24 gram lemak, dan 0,93

Pada umumnya pektin diproduksi melalui proses ekstraksi dari berbagai bahan alam. Beberapa metode yang digunakan untuk ekstraksi pektin diantaranya perebusan langsung (*direct boiling*), ekstraksi mikrogelombang (*microwave-assisted extraction*), ekstraksi ultrasonik (*ultrasonic extraction*), dan induksi elektromagnetik (*electromagnetic induction*) (Jafarzadeh-Moghaddam *et.al*, 2021; Chandel *et.al*, 2022). Seluruh metode tersebut memungkinkan terjadinya degradasi pada saat ekstraksi pektin berlangsung. Perolehan pektin dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya suhu, waktu ekstraksi, pH, dan bahan baku (Tambunan *et.al*, 2022).

Metode perebusan langsung merupakan metode konvensional ekstraksi pektin. Bahan direbus dalam waktu sekitar 2 hingga 4 jam untuk mendapatkan hasil pektin yang baik (Jafarzadeh-Moghaddam *et.al*, 2021). Metode ini dinilai memiliki keunggulan yang signifikan dalam hal kesederhanaan, kecepatan, dan efisiensi biaya, namun metode ini memiliki kelemahan yaitu kemungkinan degradasi pektin yang relatif tinggi terutama pada bahan yang mudah terurai (Zouambia *et.al*, 2017).

Beberapa penelitian yang memanfaatkan sayuran sebagai bahan baku pektin diantaranya okra (Tumangger *et.al*, 2022), kulit labu kuning (Listyarini *et.al*, 2020), buah kelor (Hatimah *et.al*, 2019). Hingga saat ini, belum terdapat kajian yang secara khusus

mengeksplorasi ekstraksi pektin dari wortel. Dalam penelitian ini dilakukan ekstraksi pektin dari wortel menggunakan pelarut HCl dengan metode perebusan langsung. Pektin yang dihasilkan kemudian diuji kadar air, berat ekuivalen, dan kadar metoksil. Selanjutnya, pektin tersebut dimanfaatkan dalam pembuatan pasta gigi yang diuji secara organoleptik dan dibandingkan dengan SNI 12-3524-1995.

## **METODOLOGI**

### **Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya aquades, etanol 96%, gliserin, indikator phenolphthalein, buffer, wortel, kalsium karbonat, NaOH p.a (emsure), HCl p.a (emsure), NaCl teknis, Na-sakarum, nipagin p.a (methyl paraben), pappermint oil (summerscent), nipasol p.a, dan asam oksalat p.a (emsure).

### **Alat**

Alat yang digunakan diantaranya blender, *beaker glass*, buret 10 mL, corong, gelas ukur, *heating mantle*, labu ukur, kertas saring, pengiris, termometer, statif, klem, mortar, oven, kain saring, cawan porselen, desikator, pipet tetes, pH meter, seperangkat alat titrasi, stamper, timbangan analitik 2 desimal, timbangan analitik 4 desimal, ayakan 80 dan 100 mesh, erlenmeyer, batang pengaduk, cawan petri, labu leher tiga, *magnetic stirrer* dan kondensor.

### **Prosedur**

#### **1. Pembuatan Pektin**

Proses pembuatan pektin dilakukan dengan merujuk pada penelitian Parasu, *et.al* (2021), yang diawali dengan mencuci wortel dengan air bersih sebanyak 3 kali pencucian dan diiris dengan ketebalan  $\pm 0,5$  cm. Wortel kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 55°C selama 48 jam. Setelah dikeringkan, wortel dihaluskan dengan blender dan disaring dengan ayakan berukuran 80 mesh. Rangkaian alat refluks untuk proses ekstraksi disiapkan dan serbuk wortel sebanyak 13 g dimasukkan ke dalam labu alas bulat. Kemudian larutan HCl 0,05 N sebanyak 250 ml ditambahkan. Proses ekstraksi dilakukan pada suhu 80°C selama 120 menit. Setelah itu, ekstrak disaring menggunakan kain saring rangkap 4 dan hasil filtrat didinginkan.

Filtrat yang telah dingin diendapkan dengan menambahkan Etanol 96%

(perbandingan filtrat : etanol sebesar 1:1) dan didiamkan selama 24 jam. Endapan yang terbentuk disaring menggunakan kertas saring. Pektin hasil penyaringan yang berada pada kertas saring dikeringkan dengan oven pada temperatur 80°C. Selanjutnya pektin ditimbang dan dikarakterisasi.

## 2. Karakterisasi Pektin

### Yield Pektin

Penimbangan dilakukan untuk mengetahui jumlah pektin yang diperoleh dari hasil ekstraksi. Nilai *yield* dihitung dari perbandingan berat pektin yang diperoleh dengan bahan baku awal menggunakan persamaan berikut (SNI 01-2238-1991):

$$\% \text{ yield} = \frac{\text{berat pektin kering}}{\text{berat bahan baku kering}} \times 100\% \quad (1)$$

### Berat Ekivalen

Merujuk pada SNI 01-2238-1991, penentuan berat ekivalen pektin dilakukan dengan menimbang pektin sebanyak 0,5 g dan ditambahkan etanol 96% sebanyak 5 ml. 100 ml aquades yang berisi 1 g NaCl ditambahkan dan digunakan sebagai pelarut. Indikator PP sebanyak 6 tetes ditambahkan pada larutan hasil campuran, kemudian dilakukan titrasi dengan NaOH (0,093 N) yang telah distandarisasi hingga terjadi perubahan warna. Setelah volume titrasi dicatat, perhitungan berat ekivalen pektin dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Berat Ekivalen (BE)} = \frac{\text{mg sampel}}{N \text{ NaOH} \times v \text{ NaOH}} \quad (2)$$

### Kadar Metoksil

Berdasarkan SNI 01-2238-1991, penentuan kadar metoksil pektin dilakukan dengan menambahkan larutan dari penentuan berat ekivalen (BE) dengan 25 mL larutan NaOH 0,25 N dan diaduk hingga rata. Campuran larutan tersebut ditutup dan didiamkan selama 30 menit pada suhu ruang. Kemudian 25 mL larutan HCl 0,25 N ditambahkan dan diaduk kembali. Campuran larutan dititrasi dengan larutan NaOH (0,093 N) menggunakan indikator PP hingga terjadi perubahan warna. Untuk menghitung persen metoksil yang dihasilkan digunakan persamaan berikut:

$$\% \text{ metoksil} = \frac{\text{ml NaOH} \times N \text{ NaOH} \times \text{Mr Metoksil}}{\text{jumlah sampel}} \times 100\% \quad (3)$$

### Kadar Air

Sampel sebanyak 0,3 g dimasukkan dalam cawan porselen dan dikeringkan dengan oven

pada suhu 100°C selama 4 jam. Sampel yang telah dikeringkan kemudian didinginkan dan ditimbang. Pemanasan dilakukan kembali menggunakan oven pada suhu 100°C selama 30 menit, kemudian sampel didinginkan dan ditimbang. Pengulangan pengeringan dilakukan hingga dicapai berat konstan. Perhitungan % kadar air dilakukan dengan persamaan berikut:

$$\% \text{ kadar air} = \frac{(\text{berat awal} - \text{berat akhir})}{\text{berat awal}} \times 100\% \quad (4)$$

## 3. Pembuatan Pasta Gigi

Pembuatan pasta gigi dilakukan dengan merujuk pada penelitian Yati *et.al* (2017) dengan modifikasi. Proses pembuatan pasta gigi diawali dengan pembuatan massa 1, massa 2, dan massa 3. Rincian jumlah bahan pada masing-masing formulasi pasta gigi dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Formulasi bahan sediaan pasta gigi

Bahan	Jumlah Bahan			
	F I	F II	F III	F IV
Pektin wortel (g)	1,25	1,50	1,75	2,00
Gliserin (mL)	12,50	12,50	12,50	12,50
Kalsium karbonat (g)	25,00	25,00	25,00	25,00
Nipagin (g)	0,09	0,09	0,09	0,09
Nipasol (g)	0,01	0,01	0,01	0,01
Na-sakarín (g)	0,10	0,10	0,10	0,10
<i>Pappermint oil</i> (g)	0,25	0,25	0,25	0,25
Akuades hingga total massa (g)	50	50	50	50

Keterangan:

Formula I = Konsentrasi Pektin 2,5%

Formula II = Konsentrasi Pektin 3 %

Formula III = Konsentrasi Pektin 3,5 %

Formula IV = Konsentrasi Pektin 4 %

Pembuatan massa 1 dilakukan dengan melarutkan Na-sakarín dengan akuades, massa 2 dibuat dengan mencampurkan nipagin, nipasol, dan 5 ml gliserin dalam *beaker glass*. Pembuatan massa 3 dilakukan dengan mencampurkan pektin dengan gliserin sebanyak 7,5 ml dalam *beaker glass* kemudian diaduk hingga homogen. Akuades ditambahkan dan diaduk. Massa 1 dicampurkan dengan massa 2 dan massa 3, kemudian diaduk hingga rata. Kemudian kalsium karbonat ditambahkan sedikit demi sedikit dan diaduk kembali hingga larutan homogen. Selanjutnya ditambahkan *pappermint oil* dan diaduk perlahan hingga homogen. Formulasi bahan sediaan pasta gigi

untuk seluruh variasi konsentrasi pektin dapat dilihat pada Tabel 1.

#### 4. Uji Sediaan Pasta Gigi

##### Uji Organoleptik

Uji organoleptik sediaan pasta gigi dilakukan untuk mengetahui warna, aroma, dan tekstur produk penelitian secara objektif. Penelitian ini melibatkan 20 orang panelis pada rentang usia 20-45 tahun untuk memberikan penilaian terhadap 4 jenis sampel yang diberikan.

##### Uji pH

Sediaan pasta gigi sebanyak 5 g ditimbang dan dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 50 ml. 10 ml akuades ditambahkan dan diaduk menggunakan batang pengaduk. Sebelum mengukur pH sampel, pH meter dikalibrasi menggunakan buffer 4 dan 9. Kemudian elektroda pH meter dicelupkan ke dalam larutan sampel pasta gigi dan dicatat nilai pH hasil pengukuran.

##### Uji Daya Sebar

Sediaan pasta gigi sebanyak 0,5 g ditimbang dan diletakkan di tengah cawan petri. Cawan petri lainnya diletakkan di atas massa sampel dan didiamkan selama 1 menit. Penyebaran sampel diamati dengan mengukur perubahan diameternya (pengukuran dilakukan dengan mengambil panjang rata-rata diameter dari beberapa sisi) kemudian beban tambahan diberikan di atasnya secara bertahap (50 g, 100 g, 150 g). Setiap beban ditambahkan, sampel didiamkan selama 1 menit. Penyebaran diameter pasta gigi dicatat kembali. Pengulangan dilakukan hingga diperoleh diameter konstan.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses ekstraksi buah wortel menghasilkan serbuk halus berwarna coklat dan bau yang tidak khas. Pada penelitian ini digunakan sampel bubuk wortel sebanyak 13 g dan diperoleh *yield* pektin sebesar 9%. Perolehan pektin pada penelitian ini sesuai dengan penelitian Jafari *et.al*, (2017), yang melakukan ekstraksi pektin dari wortel dengan *yield* antara 5,0% hingga 15,2%. Perbandingan hasil karakterisasi pektin yang diperoleh dari proses ekstraksi dengan standar IPPA (International Pectin Procedure Association) (2003) dapat dilihat pada Tabel 2.

Kadar air menyatakan jumlah kandungan air di dalam pektin. Berdasarkan data pada

Tabel 2, dapat dilihat bahwa pektin yang dihasilkan mengandung kadar air sebesar 6,7% dan memenuhi standar International Pektins Producers Association (IPPA) (2003).

**Tabel 2.** Hasil karakterisasi pektin

Pengujian	Standar IPPA	Hasil Uji
Kadar Air (%)	Maks. 12	6,7
Berat Ekuivalen (g/mol)	600 – 800	717
Kadar Metoksil (%)	kadar tinggi >7,12 rendah 2,5-7,12	9,3

Menurut Nurmila *et.al* (2019), kadar air bahan dapat mempengaruhi ketahanan bahan dalam penyimpanan. Kadar air dalam bahan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas mikroba. Pengeringan bahan hingga mencapai kadar air tertentu diperlukan untuk memperpanjang masa simpan pektin.

Berat ekuivalen pektin merupakan suatu ukuran yang berkaitan dengan kandungan gugus asam galakturonat bebas dalam molekul pektin. Dalam penelitian ini, ekstraksi pada suhu 80°C selama 120 menit menghasilkan pektin dengan berat ekuivalen sebesar 717 g/gmol. Pektin yang dihasilkan dalam penelitian ini telah sesuai dengan standar yang ditetapkan IPPA (2003). Bobot molekul pektin dapat dipengaruhi oleh jenis dan kualitas tanaman, metode ekstraksi, dan perlakuan pada rangkaian proses ekstraksi. Menurut Kurniawan dan Adenia (2022), beberapa faktor yang dapat mempengaruhi nilai berat ekuivalen pektin diantaranya sifat pektin hasil ekstraksi dan proses titrasi yang dilakukan.

Kadar metoksil didefinisikan sebagai jumlah mol etanol yang terdapat pada 100 mol galakturonat. Kadar metoksil pektin yang diperoleh dari ekstraksi pada suhu 80 °C selama 120 menit adalah sebesar 9,3%. Kadar metoksil pektin sangat berperan dalam menentukan sifat fungsional, serta struktur dan tekstur dari gel pektin (Amanati, 2020). Pada penelitian ini pektin yang dihasilkan termasuk ke dalam pektin bermetoksil tinggi. Kadar metoksil yang tinggi pada pektin berperan dalam mempercepat pembentukan gel.

##### Hasil Uji Organoleptik Sediaan Pasta Gigi

Hasil Uji organoleptik sediaan pasta gigi dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan hasil uji organoleptik, mayoritas responden menilai sediaan pasta gigi dengan formula 1 dan 2 berwarna coklat muda, sedangkan sediaan

pasta gigi formula 3 dan 4 berwarna coklat. Warna coklat tersebut berasal dari warna pektin yang digunakan untuk pembuatan pasta gigi.

Semakin tinggi konsentrasi pektin yang digunakan menyebabkan peningkatan warna coklat pada sediaan pasta gigi. Sediaan pasta gigi memiliki aroma yang khas karena adanya penambahan bahan beraroma khas yaitu *pappermint oil* dalam pembuatan pasta gigi. Sediaan pasta gigi formula 1, yaitu sediaan dengan konsentrasi pektin terendah beraroma mint kuat, sedangkan sediaan formula 2, 3, dan 4 beraroma mint lemah. Peningkatan konsentrasi pektin yang ditambahkan menyebabkan berkurangnya aroma mint dari

Formula	Hasil Uji Organoleptik		
	Warna	Aroma	Tekstur
I	Coklat Muda	Mint Kuat	Kental, lembut, homogen
II	Coklat Muda	Mint Lemah	Kental, lembut, homogen
III	Coklat	Mint Lemah	Kental, lembut, homogen
IV	Coklat	Mint Lemah	Kental, lembut, homogen

sediaan pasta gigi tersebut.

**Tabel 3.** Hasil uji organoleptik sediaan pasta gigi

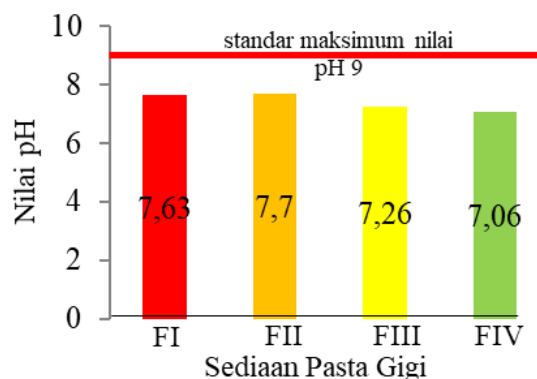
Penilaian tampilan sediaan pasta gigi dilakukan secara visual yang menjadi salah satu bagian dari uji organoleptik. Berdasarkan hasil pengujian, seluruh responden menilai tidak terlihat adanya partikel-partikel kasar sehingga sediaan pasta gigi bertekstur lembut, kental, dan homogen untuk seluruh formula sediaan pasta gigi. Hasil uji organoleptik ini mengindikasikan bahwa seluruh bahan yang digunakan dalam pembuatan pasta gigi telah tercampur sempurna. Hasil uji ini telah memenuhi SNI 12-3524-1995 yaitu kental, tidak terdapat gelembung udara, gumpalan dan partikel yang terpisah.

### Hasil Analisis Nilai pH Pasta Gigi

Hasil uji nilai pH pasta gigi dengan memvariasikan kadar pektin dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan gambar tersebut dapat disimpulkan bahwa pH pasta gigi menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi pektin yang digunakan.

Nilai pH tertinggi yaitu 7,70 diperoleh dari sediaan pasta gigi formula II dengan kandungan pektin sebesar 5%. Pasta gigi dengan nilai pH terendah (7,06%) dihasilkan dari pasta gigi dengan kandungan pektin tertinggi, yaitu 4%. Hasil pengukuran pH pada setiap formula telah memenuhi syarat mutu SNI yaitu nilai pH berkisar antara 6 hingga 9.

**Gambar 1.** Hasil pengukuran pH setiap formula



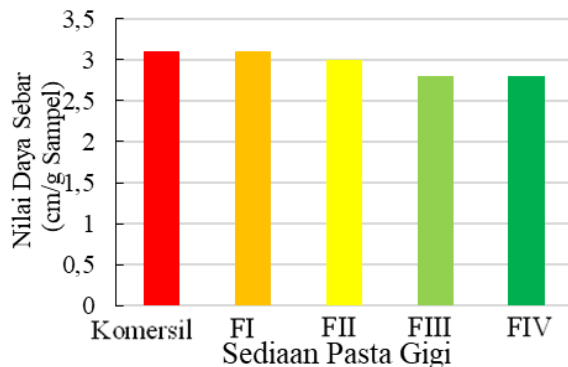
Penentuan pH pada sediaan pasta gigi perlu disesuaikan dengan pH dalam mulut yaitu pada rentang 6,7-7,2. Pasta gigi yang berada pada kondisi asam dapat menyebabkan terciptanya lingkungan yang mempermudah berkembangbiakkan bakteri *Streptococcus mutans*, sedangkan pasta gigi dengan nilai pH yang terlalu tinggi (kondisi basa) berpotensi memicu iritasi pada mukosa mulut (Yati *et.al*, 2017).

### Hasil Uji Daya Sebar Pasta Gigi

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui tingkat kelunakan sampel sehingga dapat memberikan kenyamanan pada saat pasta gigi digunakan oleh konsumen. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan penyebaran pasta gigi saat diaplikasikan pada sikat gigi.

Kemampuan penyebaran sediaan pasta gigi merupakan aspek penting karena dapat mempengaruhi beberapa hal yang berperan dalam kinerja produk, termasuk kemampuan transfer bahan aktif pada area yang dituju dengan dosis yang sesuai, kemudahan penggunaan oleh konsumen, tekanan yang diperlukan untuk mengeluarkan pasta gigi dari kemasan, dan tingkat penerimaan oleh konsumen. Dengan kata lain, kemampuan penyebaran mencerminkan sejauh mana pasta gigi dapat efektif dan nyaman digunakan oleh pengguna, dan hal ini dapat berdampak pada efektivitas serta kepuasan konsumen terhadap

produk tersebut. Hasil analisis daya sebar pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Pengukuran Daya Sebar

Hasil pengukuran daya sebar seluruh formula pasta gigi dan pasta gigi komersil yang digunakan sebagai pembandingan dapat dilihat di Gambar 2. Dari hasil pengukuran diameter daya sebar, sediaan pasta gigi yang mendekati sebaran pasta gigi komersil adalah pasta gigi formula 1 dan 2 dengan konsentrasi pektin sebesar 2,5% dan 3%. Pasta gigi formula 3 dan 4 memiliki daya sebar yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan pasta gigi komersil. Hal ini disebabkan meningkatnya kandungan pektin dalam sediaan pasta gigi dapat meningkatkan nilai viskositas. Semakin besar konsentrasi pektin akan membuat tingkat kekentalan semakin besar, yang berdampak pada rendahnya penyebaran pasta gigi. Semakin besar nilai daya sebar pasta gigi, menunjukkan semakin besar luas permukaan yang bisa dijangkau. Luas penyebaran berbanding terbalik dengan kenaikan konsentrasi pektin pada setiap formula.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini diantaranya kandungan pektin dari wortel yang diperoleh yaitu sebesar 9%. Penambahan pektin dalam pembuatan sediaan pasta gigi tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada uji organoleptik (aspek warna, aroma, tekstur) dan nilai pH. Namun, konsentrasi pektin yang dihasilkan memberikan pengaruh nyata pada daya sebar sediaan pasta gigi. Peningkatan konsentrasi pektin menurunkan daya sebar sediaan pasta gigi. Pasta gigi yang diperoleh pada penelitian ini memiliki tekstur dan nilai pH yang sesuai dengan SNI 12-3524-1995. Pasta gigi formula 1 (2,5%) memiliki daya sebar yang sama dengan pasta gigi komersil yaitu sebesar 3,1 cm. Hasil uji

organoleptik menunjukkan bahwa panelis cenderung lebih menyukai aroma dan warna pasta gigi dengan penambahan pektin terendah yaitu sebesar 2,5%. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengkaji kestabilan sediaan pasta gigi selama masa penyimpanan. Selain itu, kajian ekstraksi pektin dengan metode lain perlu dilakukan agar dapat dihasilkan pektin dengan *yield* yang lebih tinggi.

## REFERENSI

- Aisyah, A., Jannah, A., & Nurfitri, N. (2020). Penentuan Kualitas Pektin Dengan Formulasi pH Ekstraksi pada Limbah Kulit Kakao (*Theobroma cacao L.*). *Jurnal Pertanian Presisi*, 4(1), 76-87.
- Amanati, L. (2020). Ekstraksi Pektin dari Kulit Durian (*Durio Zibethinus*) untuk Industri Makanan. *Jurnal Teknologi Proses dan Inovasi Industri*, 5(2), 33-36.
- Arimpi, A., Pandia, S. (2019). Pembuatan Pektin dari Limbah Kulit Jeruk (*Citrus sinensis*) dengan Metode Ekstraksi Gelombang Ultrasonik Menggunakan Pelarut Asam Sulfat ( $H_2SO_4$ ). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 8(1), 18-24. <https://doi.org/10.32734/jtk.v8i1.1602>.
- Chandel, V., Biswas, D., Roy, S., Vaidya, D., Verma, A., Gupta, A. (2022). Current advancements in pectin: Extraction, properties and multifunctional applications. *Foods*, 11(17), 2683. <https://doi.org/10.3390/foods11172683>.
- Dranca, F., Vargas, M., Oroian, M. (2020). Physicochemical Properties of Pectin from *Malus Domestica* Fälticeni Apple Pomace as Affected by Non-Conventional Extraction Techniques. *Food Hydrocolloids*, 100, 105383. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2019.105383>.
- Dalimunthe, P., Alprayuda, Nazrul, Z.A., R. Mulyawan, & M, Agam (2023). Pengolahan Limbah Kulit Buah Bit Menjadi Pektin Menggunakan Metode Ekstraksi. *Chemical Engineering Journal Storage*, 3(2), 281-291. <http://doi.org/10.29103/cejs.v3i2.10225>.
- Hatimah, K., Hutomo, G. S., & Rahim, A. (2019). Ekstraksi Pektin Buah Kelor Tua Dan Muda Menggunakan Asam Klorida Secara Kering Pada Suhu Yang Berbeda.

- AGROTEKBIS: Jurnal Ilmu Pertanian (e-journal), 7(4), 373-381.
- IPPA (International Pektins Producers Association). (2003). What is Pektin. [http://www.ippa.info/history\\_of\\_pektin.htm](http://www.ippa.info/history_of_pektin.htm).
- Jafari, F., Khodaiyan, F., Kiani, H., & Hosseini, S. S. (2017). Pectin from carrot pomace: Optimization of extraction and physicochemical properties. *Carbohydrate polymers*, 157, 1315-1322. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.11.013>.
- Jafarzadeh-Moghaddam, M., Shaddel, R., & Peighambari, S. H. (2021). Sugar beet pectin extracted by ultrasound or conventional heating: A comparison. *Journal of Food Science and Technology*, 58, 2567-2578. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04763-1>.
- Khotima, K., & Santoso, T. (2020). Pemanfaatan Pektin Kulit Nangka (*Artocarpus Heterophyllus*) Sebagai Adsorben Logam Cu (II). *Media Eksakta*, 16(2), 105-112.
- Kurniawan, M.F., Adenia Z. (2022). Ekstraksi Pektin Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Pelarut Asam Sitrat dan Aplikasinya sebagai Polimer Plastik Biodegradable. *al Kimiya: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*, 9(1), 10-18. <https://doi.org/10.15575/ak.v9i1.17425>
- Listyarini, R. V., Susilawati, P. R., Cahyaningrum, R., & Tonapa, N. (2020). Karakterisasi Bioplastik dari Pektin Kulit Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Durh). *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 8(1), 11-18.
- Mahardika, M., Dariyat, D., Amin, F., Susparini, N.T. (2022). Sintesis dan Karakterisasi Cangkang Kapsul Non-Gelatin dari Lidah Buaya (*Aloe vera L*)-Keragenan. *Jurnal Medika & Sains*, 2(2), 76-88. <https://doi.org/10.30653/medsains.v2i2.322>.
- Nabiwa, N., Nasrul, Z. A., Nurlaila, R., Ibrahim, I., Sulhatun, S., & Fibarzi, W. U. (2023). Pengolahan Limbah Kulit Pisang Raja (*Musa Acuminata*) Untuk Mendapatkan Pektin. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 3(3), 385-396.
- Nurmila, Nurhaeni, Ridhay, A. (2019). Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Kulit Buah Mangga Harumanis (*Mangifera Indica L.*) Berdasarkan Variasi Suhu dan Waktu. *Jurnal Riset Kimia*, 5(1): 1-11. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2019.v5i1.11377>.
- Parasu, R., Aisyah, E.A, Nurhadianty, V., Dewi, L.K. (2021). Pengaruh Waktu Ekstraksi pada Pektin Ampas dan Kulit Buah Melon (*Cucumis Melo L. var. Sky Rocket*). *Jurnal Rekayasa Bahan Alam dan Energi Berkelanjutan*, 5(2): 24-30. <https://doi.org/10.21776/ub.rbaet.2021.005.02.04>.
- Rahmi, A., Despita, R., & Pratiwi, A. (2018). Pengaruh Jenis Pelilinan terhadap Daya Simpan Wortel. In Prosiding Seminar Nasional Membangun Kemandirian Korporasi Petani Indonesia Menuju Kedaulatan Pangan Berkelanjutan, 164-169.
- Roman-Benn, A., Contador, C.A., Li, M.W., Lam, H.M., Ah-Hen, K., Ulloa, P.E., Ravanal, M.C. (2023). Pectin: An Overview of Sources, Extraction and Applications in Food Products, Biomedical, Pharmaceutical and Environmental Issues. *Food Chemistry Advances*, 2, 100192. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2023.100192>.
- Tambunan, A.Y., Azhari, A., Dewi, R., Nasrul, Z.A., Mulyawan, R. (2022). Pemanfaatan Limbah Kulit Jeruk Manis Sebagai Pektin Dengan Metode Ekstraksi. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 11(1), 112-121. <https://doi.org/10.29103/jtku.v11i1.7261>.
- Tumangger, R.S.S., Muhammad, M., Nasrul, Z.A., Jalaluddin, J., Nurlaila, R., Ginting, Z. (2022). Pengaruh Asam Nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) Sebagai Pelarut Pada Ekstraksi Pektin dari Okra (*Abelmoschus Esculentus*). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 11(1), 91-101. <https://doi.org/10.29103/jtku.v11i1.7252>.
- Yati, K., Ladeska, V., Wirawan, A.P. (2017). Isolasi Pektin dari Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan Pemanfaatannya Sebagai Pengikat pada Sediaan Pasta Gigi. *Jurnal Ilmu Farmasi*, 14(1): 1-16. <http://dx.doi.org/10.12928/mf.v14i1.9824>.